

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09026832 A

(43) Date of publication of application: 28.01.97

(51) Int. Cl

G06F 1/16

G06F 3/033

G06F 15/02

G09G 5/00

(21) Application number: 07172621

(71) Applicant: SEIKO EPSON CORP

(22) Date of filing: 07.07.95

(72) Inventor: KITAZAWA YUTAKA  
KOBAYASHI TAKAHIRO

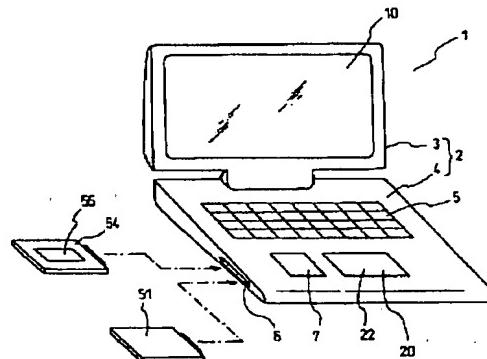
(54) INFORMATION PROCESSING DEVICE AND  
METHOD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a portable information processor such as a notebook type personal computer, etc., that can be used more easily and also can continuously operate a pager function, etc., for 24 hours.

SOLUTION: A small sub-LCD 20 of low resolution is prepared in addition to a large main LCD 10 of high resolution, and the sub-LCD 20 can always be viewed even when the main LCD 10 is closed. A touch panel 22 is provided at an upper part of the sub-LCD 20, and both sub-LCD 20 and panel 22 can be used as the pointing devices and also used for the pen input operations. Furthermore, the sub-LCD 20 and a sub-CPU which controls the sub-LCD 20 can receive and display the pager messages even when the main LCD 10 and a main CPU which controls the LCD 10 atop their operations.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(CLAIM 1)

An information processing device comprising:  
a main processor;  
a main display connected to the main processor via a bus;  
and  
a sub-display connected to the main processor via a bus,  
wherein the sub-display is the same as or smaller than the main  
display, and wherein the device is provided with a first mode  
in which the main display and the sub-display are operated and  
a second mode in which only the sub-display is operated.

(CLAIM 2)

An information processing device as claimed in claim 1,  
further comprising a sub-processor for controlling the sub-  
display.

(CLAIM 3)

An information processing device as claimed in claim 2,  
wherein the main processor and the sub-processor are operated  
in the first mode and wherein only the sub-processor is operated  
in the second mode.

(CLAIM 10)

An information processing device as claimed in claim 1,  
wherein means for receiving transmitted data is connected to  
the bus and wherein a region where data transmitted at least  
in the second mode is displayed can be set in the sub-display.

(CLAIM 11)

An information processing device as claimed in claim 1, further comprising means for receiving an individual selective calling signal, wherein a region where contents received by the individual selective signal are displayed can be set in the sub-display.

(CLAIM 12)

An information processing device as claimed in claim 1, wherein the information processing device is a portable type device in which at least the main processor, the main display, and the sub-display are received in a main body, and wherein the main display is received in the main body so that it is exposed when required, and wherein the sub-display is received in the main body so that it is always exposed.

(0005)

(MEANS FOR SOLVING THE PROBLEMS)

For these objects, the present inventor proposed an embodiment of a new personal computer provided with a main display, which a conventional personal computer has, and a sub-display which is the same as or smaller than the main display. That is, an information processing device in accordance with the present invention such as a personal computer is characterized in that it has a main processor; a main display connected to the main processor via a bus; and a sub-display connected to the main processor via a bus, wherein the sub-display is the same as or smaller than the main display, and

wherein a first mode for operating the main display and the sub-display and a second mode for operating only the sub-display are provided.

(0008)

On the other hand, there are many functions which do not need a large size display with high definition among the functions of an information processing device. These functions include, for example, the display of time and schedule, the display of a pager calling, the reception of a mail, and a pocket electronic calculator. It is desirable that these functions and displays are continuously operated for 24 hours. However, these functions can not be displayed continuously owing to power consumption and the life of the display. In contrast to this, it is possible to display these functions for 24 hours in the sub-display in the information processing device in accordance with the present invention and to operate the sub-display in the state where power consumption is reduced. Therefore, it is possible to continuously provide a service for 24 hours without applying a large load to a power source.

(0009)

In this manner, it is possible to carry out the control of the sub-display and the execution of a software processed by the sub-display by a sub-processor which is different from the main processor and has a lower processing capacity than the main processor. Therefore, it is possible to provide a second mode in which only the sub-processor is operated in addition

to a first mode in which the main processor and the sub-processor are operated. Further, in the first mode, a part of the processing of the main processor can be loaded in the sub-processor and hence an improvement in the processing speed can be expected. On the other hand, in the second mode, the information processing unit is continuously operated but only the sub-processor is operated, whereby power consumption can be reduced by a large amount. It is also possible to carry out a shift from the second mode to the first mode by an operation on the sub-display. It is possible to control a shift from the first mode in which the main display and the sub-display are operated to the second mode in which the sub-display is operated, and a shift from the second mode to the first mode, by the operation on the sub-display and the presence or absence of access.

(0012)

In the portable information processing device of the type of a notebook or the like, the main processor, the main display, and the sub-display are received in the main body. Here, it is preferable that the main display is received in the main body so that it is exposed as required and that the sub-display is received in the main body so that it is always exposed. Since it is possible to continuously display the above-mentioned functions for 24 hours by providing the sub-display, it is effective to put the sub-display in a state where it can be seen all the time. The sub-display can be provided as an option,

and in such a device, it is desirable that the device is provided with a slot in which a module mounted with the sub-display is inserted and a display window through which the sub-display can be seen all the time from the outside when the module is inserted.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-26832

(43) 公開日 平成9年(1997)1月28日

(51) Int. C1. <sup>6</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
G 06 F	1/16		G 06 F	1/00 3 1 2 E
	3/033	3 5 0		3/033 3 5 0 A
	15/02	3 1 5		15/02 3 1 5 D
G 09 G	5/00	5 1 0	G 09 G	5/00 5 1 0 V

審査請求 未請求 請求項の数 1 4 O L (全 1 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-172621

(22) 出願日 平成7年(1995)7月7日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 北沢 豊

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコー  
エプソン株式会社内

(72) 発明者 小林 高弘

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコー  
エプソン株式会社内

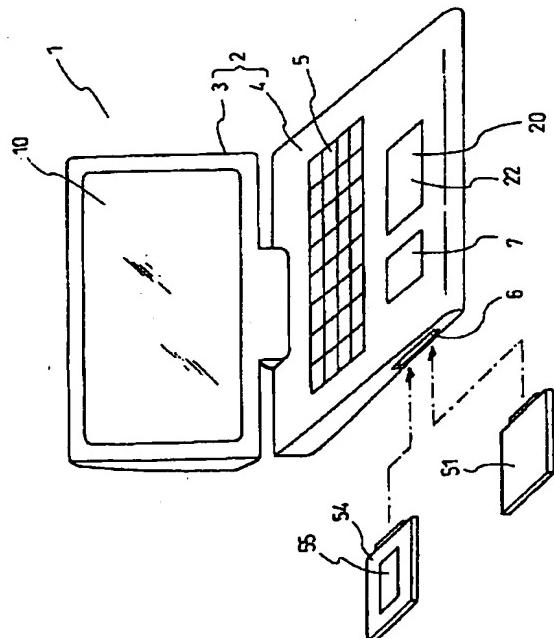
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】情報処理装置および処理方法

(57) 【要約】

【目的】 ノート型パソコンなどの携帯型の情報処理装置において、より使いやすく、また、ページャー機能などを24時間連続して動作させられる情報処理装置を提供する。

【構成】 高解像度で大型のメインLCD 10に加え、小型で低解像度のサブLCD 20を設け、メインLCD 10が閉じてもサブLCD 20は常に見えるように配置する。サブLCD 20の上部にはタッチパネル22を設けてあり、サブLCD 20およびタッチパネル22をポイントティングデバイスとして用いたり、ペン入力用に用いることができる。また、メインLCD 10およびそれを制御するメインCPUが停止した状態でも、サブLCD 20およびこれを制御するサブCPUによってページャーメッセージを受信して表示するといったサービスを行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 メインプロセッサーと、このメインプロセッサーに対しバスを介して接続されたメインディスプレイおよびサブディスプレイとを有し、前記サブディスプレイは前記メインディスプレイと同等あるいは小さく、さらに、前記メインディスプレイおよびサブディスプレイが動作している第1のモードと、前記サブディスプレイのみが動作している第2のモードとを有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】 請求項1において、前記サブディスプレイを制御するサブプロセッサーを有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項3】 請求項2において、前記第1のモードでは前記メインプロセッサーおよび前記サブプロセッサーが動作し、前記第2のモードでは前記サブプロセッサーのみが動作することを特徴とする情報処理装置。

【請求項4】 請求項1において、前記メインプロセッサーの動作クロックの周波数を少なくとも2段階に変更可能であり、前記第1のモードでは前記メインプロセッサーが高い周波数の前記動作クロックで稼働し、前記第2のモードでは前記メインプロセッサーが低い周波数の前記動作クロックで稼働することを特徴とする情報処理装置。

【請求項5】 メインプロセッサーと、このメインプロセッサーに対しバスを介して接続されたメインディスプレイおよびサブディスプレイとを有し、前記サブディスプレイは前記メインディスプレイと同等あるいは小さく、さらに、前記サブディスプレイに重ねてタッチパネルが設けられていることを特徴とする情報処理装置。

【請求項6】 請求項5において、前記タッチパネルの少なくとも1部に、前記メインパネルに表示されたカーソルおよびポインターの少なくともいずれかの動きを入力する領域を設定可能であることを特徴とする情報処理装置。

【請求項7】 請求項5において、前記タッチパネルの少なくとも1部に、前記メインディスプレイに表示されているアプリケーションにペン入力を行える領域を設定可能であることを特徴とする情報処理装置。

【請求項8】 請求項5において、前記メインディスプレイおよびサブディスプレイが動作している第1のモードと、前記サブディスプレイのみが動作している第2のモードとを有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項9】 請求項8において、前記タッチパネルの少なくとも1部に、前記第2のモードから前記第1のモードへの遷移を指示する領域を設定可能であることを特徴とする情報処理装置。

【請求項10】 請求項1において、伝送されたデータを受け付ける手段が前記バスに接続されており、前記サブディスプレイは、少なくとも前記第2のモードにおいて前記伝送されたデータを表示する領域を設定可能であ

ることを特徴とする情報処理装置。

【請求項11】 請求項1において、個別選択呼び出し信号を受信可能な手段を有し、前記サブディスプレイは前記個別選択呼び出し信号で受信した内容を表示する領域を設定可能であることを特徴とする情報処理装置。

【請求項12】 請求項1において、前記情報処理装置は、少なくとも前記メインプロセッサー、メインディスプレイおよびサブディスプレイが本体に収納された携帯型であり、前記メインディスプレイは必要に応じて露出

10 するように前記本体に収納されており、前記サブディスプレイは常に露出するように前記本体に収納されていることを特徴とする情報処理装置。

【請求項13】 請求項1において、前記情報処理装置は、少なくとも前記メインプロセッサーおよびメインディスプレイが本体に収納された携帯型であり、前記メインディスプレイは必要に応じて露出するように前記本体に収納されており、さらに、前記本体に、前記サブディスプレイを搭載したモジュールを装着するスロットと、このモジュールが装着されると前記サブディスプレイが20 常に外部から見える窓とを有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項14】 メインプロセッサーと、このメインプロセッサーに対しバスを介して接続されたメインディスプレイおよびこのメインディスプレイと同等あるいは小さなサブディスプレイとを有する情報処理装置の制御方法であって、前記メインディスプレイおよびサブディスプレイが動作する工程と、この工程と前後して前記サブディスプレイのみが動作する工程とを有することを特徴とする情報処理装置の制御方法。

30 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、パーソナルコンピューター（パソコン）等の情報処理装置に関し、特に、小型化された携帯型のパソコンにおいて、さらに使いやすく、また、多機能化を可能とするものである。

## 【0002】

【従来の技術】 ノートブック型のパソコンが市場に登場し、情報処理装置の小型化、軽量化が進んでいる。また、ポインターを用いたユーザーフレンドリーなオペレーティングシステム（OS）やアプリケーションが多く開発され、パソコンの高機能化も進んでいる。このため、小型化および高機能化に対応するために、パソコンの入力装置や電源装置などに多くの工夫が施されている。たとえば、ポインターを用いたユーザーフレンドリーなOSやアプリケーションをノートブック型のパソコンで使用できるようにキーボードと並んでトラックボールやスライダーなどのポインティングデバイスを備えたものが市販されており、マウスを外付けしなくても上記のソフトウェアを利用できるようになっている。

【0003】また、携帯型のパソコンにも、処理速度を速くするために高速のCPUが搭載されたり、高解像度で表示範囲の大きなLCDが搭載されており、これに伴って電力消費が増大している。このため、一定時間アクセスがないときはレジューム処理などを行いシステムを停止させるパソコンがある。また、複数の周波数のクロックで作動可能なCPUに対し、一定時間アクセスがないと周波数の低いクロックを供給するようにしたパソコンもある。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように小型化し、また、高機能化している携帯型のパソコンに対し、本願発明者は、よりユーザーフレンドリーで使い易いパソコンを提供することを目的とした。また、その際、昨今の情報化社会に対応して携帯型のパソコンと言えども継続して使用される時間が延びており、このような使用形態にマッチして電源の寿命を長くできるパソコンを提供することも同時に目的とした。さらに、個別選択呼び出し機能（ページャー機能）など、今後普及が予想される機能をさらに盛り込めるパソコンを提供することも目的の1つである。もちろん、携帯型である以上、小型化、軽量化および低価格化という要求も満足できるパソコンとすることも目的の1つである。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】これらの目的に対し、本願発明者は、従来のパソコンが備えているメインディスプレイに加えて、それと同等あるいは小さなサブディスプレイを設けるという新しいパソコンの形態を提案した。すなわち、本発明におけるパソコン等の情報処理装置は、メインプロセッサーと、このメインプロセッサーに対しバスを介して接続されたメインディスプレイおよびサブディスプレイとを有し、サブディスプレイはメインディスプレイと同等あるいは小さく、さらに、メインディスプレイおよびサブディスプレイが動作している第1のモードと、サブディスプレイのみが動作している第2のモードとを有することを特徴としている。

【0006】メインディスプレイとサブディスプレイを設けることによって、多くのメリットを見いだせる。たとえば、データの表示および入力という面においては、メインディスプレイ上で動作するアプリケーションのポップアップメニューなどの表示領域をサブディスプレイ側に割り当てれば、メインディスプレイ側の画像の一部を欠くことなくメニュー選択などの処理が行える。また、OSによって、エラー表示などのコマンドをサブディスプレイ側に割り当てることも可能になる。

【0007】メインディスプレイに加えてサブディスプレイを設け、さらに、このサブディスプレイに重ねてタッチパネルを設けることによって、メニュー表示された処理の選択をサブディスプレイ上から行うなど、メインディスプレイの表示機能を減ずることなく様々な処理を

行うことが可能となる。タッチパネルは、サブディスプレイ上に設置する透明あるいは半透明のものであっても良く、あるいは、電磁誘導タイプのようにサブディスプレイの下に設置するものであっても良い。また、タッチパネルの少なくとも1部に、メインパネルに表示されたカーソルおよびポインターの少なくともいずれかの動き、例えば、相対的な移動量や方向を入力する領域を設定することもでき、ポインティングデバイスとして用いることも可能となる。タッチパネルの少なくとも1部

10 に、メインディスプレイに表示されているアプリケーションにペン入力をを行う領域を設定しても良い。サブディスプレイ上にこのような入力領域を設けることによって、メインディスプレイ側に表示および入力の2つの機能を持たせなくて済む。例えば、ペン入力について言えば、画面が見やすくなるのはもちろん、メインディスプレイ側にタッチパネルは不要となるのでタッチパネルによるコントラストの低下やコストアップなどの要因を排除できる。また、サブディスプレイはメインディスプレイより小さくて良いので、より分解能の高いタッチパネルを設けられる。従って、高精度のポインティングデバイスとしての機能やペン入力としての機能を持たせることができ、操作場面やアプリケーションなどによって入力方法を切り換えるのも簡単である。

【0008】一方、情報処理装置の機能として、大型で高解像度のメインディスプレイを必要としない機能も多い。例えば、時刻やスケジュールの表示、ページャーの呼び出し表示、メールの受信、電卓としての機能などが挙げられる。これらの機能や表示は24時間継続して動作していることが望ましい。しかしながら、電源消費やディスプレイの寿命といった制限があり、継続して表示することはできなかった。これに対し、本発明の情報処理装置においてはサブディスプレイにこれらの機能を24時間表示させることができあり、消費される電力が少ない状態でサブディスプレイを稼働できる。したがって、電源に大きな負担をかけずに24時間継続したサービスが行える。

【0009】このように、サブディスプレイの制御およびサブディスプレイで処理するソフトウェアの実行をメインプロセッサーと異なる処理能力の低いサブプロセッサーで行うことができる。したがって、メインプロセッサーおよびサブプロセッサーが動作する第1のモードに対し、サブプロセッサーのみが動作する第2のモードを設けることができる。さらに、第1のモードではメインプロセッサーの処理の一部をサブプロセッサーに負担させられるので、処理速度の向上が期待できる。一方、第2のモードにおいては、情報処理装置は継続して動いているが、サブプロセッサーのみが動作するので消費電力を大幅に低減できる。第2のモードから第1のモードへの移行をサブパネル上の操作によって行うこと也可能である。サブパネル上の操作や、アクセスの有無等

によってメインディスプレイとサブディスプレイが動作する第1のモードからサブディスプレイが動作する第2のモードに移行し、また、第2のモードから第1のモードに移行する制御を行うことができる。

【0010】サブプロセッサーを設ける代わりに、動作クロックの周波数を少なくとも2段階に変更可能なメインプロセッサーを採用し、第1のモードではメインプロセッサーを高い周波数の動作クロックで動かし、第2のモードではメインプロセッサーを低い周波数の動作クロックで動かすことができる。

【0011】サブディスプレイを設けることによる上記のような効果は、ノートブック型のパソコンなどの携帯用の情報処理装置に限らず、デスクトップ型等の情報処理装置においても得られるものである。

【0012】ノートブック型等の携帯用の情報処理装置においては、メインプロセッサー、メインディスプレイおよびサブディスプレイが本体に収納されるが、その際、メインディスプレイは必要に応じて露出するように本体に収納し、サブディスプレイは常に露出するように本体に収納することが望ましい。サブディスプレイを設けることにより、上述した機能を24時間継続して表示することができるので、サブディスプレイを常に見れる状態にしておくことが有効である。サブディスプレイは、オプションとして提供することも可能であり、このような装置においては、サブディスプレイを搭載したモジュールを装着するスロットと、このモジュールが装着されるとサブディスプレイが常に外部から見える表示窓とを設けておくことが望ましい。

### 【0013】

【実施例】以下に本発明の実施例である携帯用のノート型パソコンに基づき本発明をさらに詳しく説明する。

【0014】<装置の概要>図1に本実施例のノート型パソコン1の本体2を開いてメインLCDが露出した様子を示してある。また、図2に本体2を閉じてメインLCDをしまった様子を示してある。本例のパソコン1は、メインのディスプレイである高解像度LCDパネル10の搭載された部分3がキーボード5などの搭載された部分4に対し旋回可能に取り付けられており、携帯時は図2に示すようにLCDパネル10を閉じた状態として持ち運びに便利な小さな形状にしている。同時にLCDパネル10およびキーボードは相互にカバーされ、誤操作や破損に対して保護される。LCDパネル10を用いてパソコン1を操作する場合は、図1に示すようにLCDパネル10を開いてLCDパネル10とキーボード5を露出させ、操作し易い環境を作る。

【0015】本例のパソコン1は、さらに、キーボード5の手前に小型のサブディスプレイ20が用意されている。このサブディスプレイ20は、例えばメインディスプレイ10の1/10程度の面積のLCDパネルであり、本例においては低解像度のモノクロディスプレイで

良い。サブディスプレイ20は、キーボード5の搭載された部分の先端のほぼ中央に装着されており、図2に示すようにメインのLCDパネル10を閉じても露出した状態となる。従って、携帯時であっても常に、サブディスプレイ20は表に表れ、パソコン1の本体2を開閉しなくともサブディスプレイ20の表示内容を見れる。また、このサブディスプレイ20の表面にはほぼ透明なタッチパネル（デジタイザ）22が装着されており、後述するようにサブディスプレイ20の上からポインター10 やカーソルの操作を行ったり、ペン入力ができるようになっている。タッチパネルは本例のように透明あるいは半透明なものに限定されず、電磁誘導タイプのような非接触型のものであればサブディスプレイの下に設けることができる。

【0016】本例のパソコン1の側面には、電源やプリンターなどのコネクター（不図示）に加え、PCMCIAソケットが内部に位置する、PCMCIAカード取り付け用のスリット6が設けられている。従って、このスリットのPCMCIAに対応した各種のカードを差し込んでパソコン1の機能を多角化することが可能である。例えば、個別選択呼び出し機能（ページャー機能）を持ったカード51を差し込んで、無線を用いた呼び出しを受け、メッセージを受け取ることも可能である。また、サブディスプレイ55の搭載されたカード54を装着することも可能である。本例のパソコンの本体4には、このようなサブディスプレイの搭載されたカードを装着することも考慮されており、カードに搭載されたサブディスプレイが見えるようにスリット6の近傍7がサブディスプレイの大きさに合わせて取り外しできるようになっている。本例のパソコンは、サブディスプレイの搭載されたカード54を装着すると、本体2にあらかじめ装着されているサブディスプレイ20と合わせて2つのサブディスプレイが使用可能となる。

【0017】<システム構成>図3に、本例のパソコンの概略のシステム構成を示してある。本例のパソコン1は、100MHz等の高速で動作する32ビットあるいは64ビットといった高性能のメインCPU11、ROMおよびRAMといったメモリー12、および種々のモジュールとCPU11とを接続するバスおよびバスコントローラ14を備えている。メインCPU11、メモリー12およびバスコントローラ14はローカルバス13によって接続されており、バスコントローラ14がISAバス15を介して各種のモジュールに対するデータの入出力を制御する。また、本例のバスコントローラ14は、バスの制御に加えて割り込み資源の制御も行う。従って、後述するサブCPUとの間でパワーマネージメント用のSMI（システムマネージメントインターフェース）、RI（リングインディケータ）、IRQ（割り込み要求）などのシステムの状態を制御する信号の送受信を行い、メインCPU11の作動状態を制御したり、こ

れに対応してメインディスプレイ用のビデオコントローラなどの状態も制御する。

【0018】ISAバス15には様々なモジュールが接続されており、例えば、図3には、主な入出力を制御するペリフェラルコントローラ16、サブディスプレイ関係を制御するサブCPU29、PCMCIAソケット50を介して接続された各機能を持ったカードとのやり取りを制御するPCMCIAコントローラ59などが接続されている。ペリフェラルコントローラ16は、シリアルポートコントローラ、パラレルポートコントローラ、FDD（フロッピーディスク）コントローラ、DMAインターフェース用のコントローラ等の機能を果たし、さらに、RTC（リアルタイムクロック）としての機能を備えている。

【0019】ビデオコントローラ17は、これと接続されたビデオRAM18と共にメインLCD10を制御し、VGA、SVGA、モノクロあるいはカラーといったLCDに対応している。メインLCD10は、近年、256色等のカラー表示化されたアプリケーションに対応した高解像度のカラーLCDが多く採用されており、これに対応できるようにビデオコントローラ17およびVRAM18にも高機能、大容量のものが採用されている。

【0020】PCMCIAソケット50に装着され、PCMCIAコントローラ59を介してISAバス15に接続されるカードとしては、例えば、ページャーカード51がある。ページャーカード51には通信方式などによっていくつかの種類があるが、特定の周波数帯の無線によって特定のユーザーに対し呼び出しが行われ、メッセージ等も同時に伝達できるようになっている。それ以外に、時刻の校正をページャーカード51を用いて行える等の機能を備えているものもある。無線を用いた他のRFカード52、例えば、PHSカード、GPSカードなどもPCMCIAソケット50に搭載可能であり、それぞれのカードの機能をパソコンに付加することができる。さらに、小型のサブLCDパネル55を内蔵したカード54もソケット50に搭載することができる。図3には、ページャー機能56を搭載し、このページャー機能と内蔵のサブLCD55を制御するプロセッサー57を内蔵したPCMCIAカード54が例として記載してある。もちろん、この例に限定されるものではなく、ゲーム、計算など他の様々なユーティリティー用のPCM CIAカードを搭載することが可能である。

【0021】ISAバス15には、さらに、サブLCD20を制御するサブCPU29が接続されており、メインCPU11と協調して、あるいはサブCPU29単独で、サブLCD20の制御を行ったり、サブLCD20を用いて動作するアプリケーションの制御ができるようになっている。サブCPU29には、サブLCD20を直接制御するためのLCDコントローラ28が接続され

ており、LCDコントローラ28は適当な容量のVRAMを備えている。さらに、サブCPU29には、サブLCD20の上に設置されたデジタイザ22からのデータを変換可能なA/D（アナログデジタル）変換モジュール27も接続されている。また、本例のパソコンでは、サブCPU29と直に接続されたシリアルインタフェース26も設けてあり、このシリアルインタフェースにページャーモジュール25や他のRFモジュール24を装着することができる。したがって、上述したPCM

10 CIAソケット50を用いる代わりに、シリアルインタフェース26を用いてページャー機能を持たせることもでき、それぞれに異なる機能を持ったカードやモジュールを接続して多機能化を図ることも可能である。

【0022】本例のパソコンのサブCPU29は、さらに、システムとの割り込みコントロールの制御と、これに伴うシステム全体のパワーマネージメントも行う。上述したようにサブCPU29はバスコントローラ14との間で、SMI、RIおよびIRQに係る信号を送受信し、これによってメインCPU11の状態を含めたシステム全体の制御を行う。同時に、サブCPU29はパワーコントローラ23にも接続されており、後述するフルオンモード、ドーズモード、サスPENDモードなどの各モードに合わせてシステムパワー23aおよびサブCPU関連のシステムパワー23bをそれぞれ制御する。

【0023】<機能ブロック>図4に、本例のパソコン1の機能ブロック図を示してある。メインCPU11によって動くメインシステム41では、最上層42で表計算などのアプリケーションソフトウェアが動き、その下の層43でオペレーティングシステム(OS)が動く。

30 このOSの下層44で各種のデバイスドライバーが動く。デバイスドライバーとしては、例えば、文字認識エンジン45、かな漢字変換装置(FEP)46、ポイントティング用のデバイスドライバー47、サブLCD用のデバイスドライバー48があり、さらに、メインLCD用、FDD用、HDD用、プリンター用など各種のデバイスドライバーがある。文字認識エンジン45は、FEP46からのデータと連動して入力されるサブLCD上のデジタイザ22からのインクデータにより文字認識を実行する機能モジュールである。FEP46は、かな漢字変換に加えインクデータの取り込み、文字認識機能のユーザーインターフェース管理等を行う。また、ポイントティング用デバイスドライバー47は、サブCPU29で動くサブシステム61との関係、特にデジタイザ

(タッチパネル)22の関係のデータを送受信するための機能モジュールである。さらに、サブLCD用デバイスドライバー48は、サブシステム61に接続されたサブLCD20の表示関係のデータを送受信するための機能モジュールである。

【0024】このように、本例のパソコンでは、メインシステム41がサブシステム61との間でデータを交換

するデバイスドライバーを備えており、OSあるいはアプリケーションソフトがこれらのデバイスドライバーを動かすことによってメインシステム41からサブシステム61およびサブLCD20を制御できるようになっている。逆に、サブシステム61の側からもデバイスドライバーを介してメインシステム41の側を制御したり、データを送り込むことができる。

【0025】サブシステム61は、最上層62にメインシステム41と各種のデータを交信するための機能モジュールであるメインシステムインタフェース63がある。また、この最上層62で、サブシステム61の環境で動作する通信用などのソフトウェアが動く。さらに、この下層64において、サブLCD表示制御モジュール65、タッチパネル入力制御モジュール66、状態保持モジュール67および外部インターフェースモジュール68などが動く。サブLCD表示制御モジュール65は、表示データをビットマップに展開して実際にハードウェア的にサブLCD20と接続され、直にLCDの表示を制御する。タッチパネル入力制御モジュール66は、タッチパネル22の抵抗分割された電圧データをA/D変換モジュール27を介して取り込み、タッチパネル22から入力されたデータを座標データに変換する。状態保持モジュールは、メインおよびサブシステムの状態、例えばSMIを発行してパワーマネジメントモードになっている等の状態を制御する上で保持しなければならない各機能毎のステータスを保持し、必要に応じて書き換える。状態保持モジュールは同時に電池の状態などを監視する機能を備えている。外部インターフェースモジュール68は、RI(リングインディケータ)の受信や、電池データの測定など、外部デバイスとサブCPUとの間で行われるデータの交信を管理する。

【0026】<システムの稼働状態>本例のパソコンは、メインCPU11、メインLCD10、および、その他のモジュールの稼働状態をいくつかのモードによって管理している。そのモード間の遷移の状態を図5に示してある。コールドスタート71は、全システムが再起動する場合である。本例のパソコン1は、サブLCD20およびサブCPU29を採用して24時間稼働が可能なので、再起動する場合は、サブCPU29がリセットされた場合、またはシステムフェイタルエラーコマンドが発行されたのちにシステムを立ち上げる場合が相当する。

【0027】フルオンモード72は、メインCPU11がフル稼働している状態であり、メインLCD10を含め全てのシステムがオンしているモードである。このモードは、メインCPU11とサブCPU29、さらに、メインLCD10とサブLCD20が動いており、本例のパソコンの機能をフルに発揮できるモードである。メインCPU11とサブCPU29とにより多くの機能を高速で実行することができる。

【0028】ドーズモード73は、クロックデバイダー機能などを用いてメインCPU11の動作クロックのスピードを数分の1に落としたモードである。このモードでは同時にメインLCD10の表示状態もリフレッシュレートを下げたスローリフレッシュ状態にしてある。このドーズモード73は、消費電力を低減する一方でメインCPU11は稼働状態に保持し、フルオンモード72に素早く移行できるモードである。

【0029】サスペンドモード74は、ドーズモード73よりさらに消費電力を低減したモードである。このモードにおいては、メインCPU11に電源は供給されているが、動作クロックはストップされており、メインCPU11ではほとんど電力が消費されない。さらに、ペリフェラルコントローラ16に制御される全てのペリフェラルデバイスはオフ状態に保持される。また、メインLCD10の電源もオフされる。したがって、ペリフェラルデバイスで消費される電力もほとんどなく、消費電力を大幅に下げることができる。このモードでは、OSなどのプログラムはロードされた状態で保持されているので、フルオンモード72に移行する際もリブートなどの手間や、それに必要なデバイスの電力消費を省くことができる。しかし、ドーズモード73と比較し、ペリフェラルの環境チェックなどに若干の時間が必要となり、メインLCD10の表示が復帰する時間も必要となる。

【0030】ハイバネートモード75は、さらに消費電力を抑えるモードであり、サブCPU29およびペリフェラルコントローラのRTC機能を除き全てシステムへの電源供給を停止した状態である。したがって、このモードでは、サブCPU29およびそのシステム、すなわちサブLCD20やタッチパネル22等で対処可能な処理だけが行えるモードであり、フルオンモード72へはOSをリブートする段階を経て移行することになる。

【0031】各モードへ遷移するトリガーの例は以下の通りである。コールドスタート71へは、システムリセットあるいはシステムフェイタルエラーの検出によって遷移(S1)する。そして、コールドスタートにおいてハードウェアのイニシャライズおよびシステム診断が終了するとフルオンモード72に遷移(S2)する。フルオンモード72において、所定の時間アクセスがないとドーズモード73に遷移(S3)し、一方、ドーズモード73においてレジュームイベントが発生するとフルオンモード72に遷移(S4)する。レジュームイベントには、サブLCD20上のタッチパネル22にタッチして入力あるいはプログラムの再起動を指示する場合や、パソコンに接続されたページャー機能からのデータ着信(リング、RI)などが考えられる。ページャー機能に限らず、他の外部から伝送されたデータを受け付ける機能、例えば、様々なRFモジュールからの入力や、シリアルポートに接続されたモ뎀からの外部入力、メールの着信の検出などもレジュームイベントに含めることが

可能である。

【0032】サスPENDモード74へは、ドーズモード73において、さらに所定の時間アクセスがないと遷移(S5)する。また、パソコンがパワーオフにおいてサスPENDモードに遷移するようにセットアップされている場合は、パワースイッチをオフすることによってフルオンモード72からでもサスPENDモード74に遷移(S8)する。サスPENDモード74からは、上記の同様のレジュームイベントによってフルオンモード72に遷移しても良く、あるいはパワースイッチのオンによって遷移(S6)しても良い。

【0033】ハイバネーションモード75へは、サスPENDモード74において、さらに所定の時間アクセスがないと遷移(S7)する。システムがパワースイッチのオン・オフでハイバネーションモード75に遷移するように設定されていれば、フルオンモード72においてパワースイッチをオフするとハイバネーションモード75に遷移(S10)し、ハイバネーションモード75においてパワースイッチをオンするとフルオンモード72に遷移(S9)する。パワースイッチはメカニカルなものであっても良く、また、本例のサブLCDは常時表示されているので、このサブLCD20、タッチパネル22およびサブCPU29を用いたソフトスイッチでパワースイッチを実現することも可能である。

【0034】このように本例のパソコンは、4つのモード72～75を設け、これらのモードを遷移することによって消費電力の低減と機能の拡充の両立を図っている。さらに、サブCPU29とこれに係わるサブLCD20やタッチパネル22を設けることによって、所定の機能は非常に電力消費の少ない環境で24時間稼働できるようになっている。本例のようなノートブック型等の携帯用のパソコンでは、メインLCDを使用しないときは閉じた状態にされ、サスPENDモード74や、ハイバネーションモード75に遷移する。このため、本例のパソコンでは、メインLCDを閉じた状態であってもサブLCD20は常に見られる状態におき、このサブLCD20を介して24時間継続的に所定の機能を動かしつづけることができる。

【0035】各モードにおけるメインCPU11のクロックの管理や各システムへのパワーの供給の管理をメインCPU11自体や各システム独自で行うことでもちろん可能である。本例のパソコンでは、24時間稼働状態にあるサブCPU29からの信号によってメインCPU11や各システムの状態の管理を行い、サブCPU29に接続されたパワーコントローラ23によって各システムへのパワーの供給をしている。例えば、ドーズモード73からサスPENDモード74に遷移するときは、サブCPU29からSMIを発行させる信号をバスコントローラ14に送り、メインCPU11を停止状態とする。一方、ページャーの着信感知によってフルオンモ-

ド72に遷移するように設定されている場合は、サブCPU29がリングインストラクション(RI)をバスコントローラ14に送り、メインCPU11にレジュームインストラクションを発行してフルオンモードにレジュームさせる。

【0036】なお、モード間の遷移は上記に限定されるものではない。例えば、電池異常などのハードウェアの状況によってモードを遷移させることも可能である。フルオンモード72においてサブCPUのA/D変換機能

10. で電池の電圧低下を検出すると、サブCPU29がバスコントローラ14を介してメインCPU11にSMIを発行し、メインCPU11に繋がったシステムのSMI処理を行ってサスPENDモード74あるいはハイバネーションモード75に移行する。SMI処理では、SMI(システムマネージメントインターブート)によってシステムマネージメントモードに移行し、CPUの状態やメモリーを退避してCPUやこれに繋がったシステムへの電源供給を停止することができ、また、レジュームイベント等によってCPUやこれに繋がったシステムを復帰させることができる。このような処理を設けておくことによって、電池に異常があってもデータが損失するなどのトラブルを避けることができる。

20. 【0037】<サブLCDを入力側とした利用例>以下に本例のパソコンに設けたサブディスプレイであるサブLCD20およびこのサブLCD20に重ねて設置されたタッチパネル22の利用例をいくつか説明する。まず、図6にタッチパネル22を、メインLCD10に表示されたカーソルやポインターを動かすポインティングデバイスとして使用した例を示してある。この例では、
30. タッチパネル22を指で押圧しながらポインターを動かしたい方向に指を動かすと、タッチパネル22からの信号がA/D変換され、ポインターを動かすデータ、例えば、相対的な移動量や方向として入力される。したがって、ユーザーは、トラックボールなどのポインティングデバイスを操作するのと同じ感覚でタッチパネルを介してポインターやカーソルの動きを制御できる。サブLCD20の全ての面をポインターなどを動かすエリアとして提供しても良く、あるいは、サブLCD20の限られたエリアをポインターなどを動かすために用い、残りの
40. エリアをマウスのクリックボタンと同じ機能を持たせるために用いても良い。これらの目的に応じたエリアの表示は、サブLCD20を用いて自由に設定できる。また、タッチパネル22を用いてポインター等を操作することにより、マウスなどを付けなくてもポインターを用いたユーザーフレンドリーなOSやアプリケーションの操作を自由に行うことができる。

- 【0038】図7に、サブLCD20に設けたタッチパネル22を介してアプリケーションにペン入力を行う様子を示してある。文字を入力するケース(図7(a))やイメージを入力するケース(図7(b))があるが、

これらはいずれもサブLCD20の表示によって設定でき、ユーザーは指示されたエリアを用いてペン入力をを行い、メインLCD10上で稼働するOSやアプリケーションにデータを入力することができる。

【0039】図6および図7に示したものはいずれもサブLCD20からデータを入力可能にしている例ある。従来、メインLCD10にタッチパネルを貼ってペン入力が行える携帯用のワープロなどが知られている。これに対し、本例のパソコンではメインLCD10の側にタッチパネルを設けなくてもペン入力が行える。したがって、タッチパネルを設けることによるメインLCDのコントラストの低下や、表示と入力が一緒に行われることによる見難さ、あるいは操作上の不便さをなくすことができる。また、メインLCD側に入力のエリアを設けなくても良いので、表示可能な領域を最大限に活かすことができる。さらに、タッチパネルの大きさをサブLCDの大きさに限定できるので、コストを引き下げられ、また、重量の低減も図れる。また、タッチパネルが小さくて済むので高密度タッチパネルを採用することが可能となり、ペン入力を行うには好都合である。

【0040】サブLCD20を入力側として利用する例は、上記のポインターの操作やペン入力に限定されない。この他に、サブLCD20に入力メニューを表示し、タッチパネル22を用いて入力データを選択させるなどの入力方法が考えられる。サブLCD20を用いることにより、メインLCD10の表示とは別に入力する領域ができるので、この他にも様々な利用方法が考えられ、いっそう入力が簡単で操作も行い易いパソコンを実現できる。サブLCDの側に操作ガイドを表示することもその1つであり、メインLCDの表示と係わりなく丁寧なガイドやエラー表示を出力できる。このように、本発明に係るパソコンにより、老若男女を問わず誰にでも簡単に使える、よりユーザーフレンドリーなパソコンを実現できる。

【0041】サブLCDからタッチパネルを用いた入力はフルオンモード72で行われ、入力が継続して行われないときはドーズモード73に遷移して消費電力の低減を図れる。そして、再びタッチパネルを押したときにドーズモード73からフルオンモード72に遷移させることができる。タッチパネルを用いたモードの遷移は、例えば以下のように行われる。まず、フルオンモード72で入力やポインターを用いた操作が行われる。その後、所定の時間、タッチパネルにユーザーが触れないとドーズモード73に自動的に遷移し、省電力状態となる。次に、ユーザーがタッチパネル22のいずれかに触れるトレジャームイベントとしてサブCPU29が動作し、メインCPU11のクロックスピードを復活させ、メインLCD10のリフレッシュレートも高速に戻す。ドーズモード73においてサブLCD20には電池表示79が行われているだけである。サブLCD20にその時点の

モードを表示したり、モードを遷移する際にタッチする領域を限定するための表示を行うことももちろん可能である。

【0042】電池表示79は電池の電圧低下によって表示が変化し、例えば、電圧が一定値以上のときはサブLCDに電池表示が表れ、電圧が低下するなどの電池に異常があると電池表示が消える。電池に異常が発生した場合は、上述したようにSMI処理が行われ、データやメモリーが保存される。

- 10 【0043】<サブLCDを出力側とした利用例>図8に、サブLCD20にページャーモジュール等から受信したメッセージを表示する機能を割り当てた例を示してある。例えば、サスPENDモード74においては、メインCPU11はストップした状態であり、メインLCD10にもパワーが供給されていない。このサスPENDモード74において、パソコンに装着されたページャーモジュール25あるいはページャーカード51がデータの着信を感じるとサブCPU29を用いてメッセージのダウンロードを行う。そして、そのメッセージをサブLCD20に表示する。したがって、メインCPU11やメインLCD10を再起動させなくてもページャーのデータ着信を感じでき、メッセージを表示することができる。同様に、ハイバネーションモード75においてもページャーで受信したメッセージをサブLCD20に表示することができる。他のRFを介した外部からの信号を表示する機能をサブLCD20に設定することも同様に可能であり、電話回線を介した通信に対する処理もサブLCD20を用いて行うことができる。

- 【0044】このように、本例のパソコンでは、サブLCD20を設けることにより、24時間続けて稼働することが望ましい機能を付加でき、その機能が稼働中に消費される電力を大幅に低減することができる。したがって、本例のパソコンはページャー機能などを付加することにより、そこで受信された情報を常にオンラインで表示でき、ユーザーに遅れなく情報を伝達できる。

- 【0045】ドーズモード73やフルオンモード72においても、ページャーなどからのメッセージをサブLCD20の側で表示することはメリットがある。ドーズモード73においては、メッセージの表示だけのためにメインCPU11を復帰させなくて済む。一方、フルオンモード72においても、メインLCD10に表示された操作中のアプリケーションの表示を崩すこと無く、サブLCD20によってページャーからのメッセージを即座に表示できる。

- 【0046】上記と逆に、ページャーモジュールの着信感知によってフルオンモードへ遷移させることももちろん可能である。このような設定がされている場合は、ページャーモジュールでメッセージをダウンロードすると、サブCPU29はその内容をサブLCD20に表示すると共に、バスコントローラ14にRIを送ってフル

オンモードに遷移する。したがって、このような設定においては着信感知されるとメインCPU11は高い周波数のクロック信号によってフルスピードで稼働を再開し、メインLCD10も表示を再開する。

【0047】以上に説明したように、本例のパソコンに設けたサブLCD20は、入力用の表示やページャーの表示などに主に用いられ、メインLCD10と異なり $64 \times 32$ あるいは $128 \times 64$ 等の低い解像度のもので良い。もちろんカラーディスプレイであっても良いが、モノクロであってもサブLCD20を追設したことによる上記のようなメリットは得られる。したがって、サブLCD20を設けたことによるコストアップは少ない。逆に、タッチパネル22をメインLCD10の代わりにサブLCD20に重ねて設けられるのでコストを低減でき、本体を薄くできる。また、カバーする面積が小さくて済むので、高解像度のタッチパネルを設置できることも上述した通りである。

【0048】サブLCD20の大きさは、本例に限定されるものではなく、メインLCDと同等あるいは小さなものであれば良い。また、サブLCD20は低解像度のもので良い。このようなサブLCD20を制御するサブCPU29では、スピードの要求される処理や、大量のデータの入出力が行われることはないので、サブCPU29も4ビットあるいは8ビット程度のもので良い。また、動作クロックも数MHz以下の低速で十分である。したがって、サブCPU29で消費される電力は非常に少なくて済む。また、低周波数で動作クロックで稼働するのでページャーユニットなどのRF機能に対するサブCPU29からのノイズの影響は少なく、着信感知やメッセージのダウンロードを精度良く確実に行える。

【0049】なお、以上の例では、サブCPU29が行う処理としてページャーの着信感知およびダウンロードを例に説明しているが、これに限定されるものではない。例えば、スケジュール管理や電卓機能などサービスをサブCPU29およびサブLCD20等を用いてメインCPUとは別に継続的に提供することも可能である。

【0050】また、サスペンドモードやハイバネーションモードにおいてサブLCD20が単独で動作する際に、サブCPU29の代わりにメインCPU11のクロック周波数を下げてサブLCD20を制御するようにしても良い。図9に示すように、サブLCD20およびタッチパネル(デジタイザ)22をそれぞれLCDコントローラ28および入力インターフェース27を介してISAバス15に接続し、メインCPU11によって制御するようにしても良い。このようなシステムにおいては、サスペンドモード74やハイバネーションモード75においてメインCPU11は完全に停止せず、バスコントローラ14やメインCPU11によって制御されるクロック切替機構80などを用いてさらに分周され、ドーズモード73より低い周波数のクロック信号がメイン

CPU11に供給される。

【0051】また、上記ではパソコンの本体にサブLCDがあらかじめ用意された例を説明しているが、図1に基づき説明したようにサブLCDの搭載されたPCMCIAカード54を取り付けるなどの方法によって追設することも可能である。さらに、サブLCDは1つに限定されず、ポインティングデバイスやペン入力用、ページャーなどからのメッセージの表示用など複数のサブLCDを設けておいてももちろん良い。

- 10 【0052】さらに、本例では、ノートブック型の携帯用パソコンを例に説明しているが、デスクトップタイプのパソコンやオフコンなどの情報処理装置であってもサブLCDを設けることにより、表示、入力操作および消費電力といった面において上記と同様のメリットが得られる。また、本例では、ノートブック型のパソコンを例としているためメインディスプレイおよびサブディスプレイに液晶表示ディスプレイ(LCD)を用いているが、これらのディスプレイがCRTやプラズマディスプレイであっても良いことはもちろんである。さらに、ノートブック型のパソコンを例に説明したため、本体の形状もメインLCDを開閉するタイプで説明している。しかしながら、パソコンの形状も本例に限定されるものではなく、メインLCDを使用しない状態であってもサブLCDは常に見れる状態にあれば良い。

- 【0053】  
【発明の効果】以上に説明したように、本発明の情報処理装置は従来の情報処理装置が備えているメインディスプレイに加えて、それと同等あるいは小さなサブディスプレイを設けたものであり、さらに、この情報処理装置を用いてメインディスプレイおよびサブディスプレイが動作するモードおよびサブディスプレイのみが動作するモードの少なくとも2つのモードで処理を行うことを提案している。この新しい形態の情報処理装置によって上述したような様々な効果が得られる。たとえば、データの入出力という面では、サブディスプレイにタッチパネルを重ねてポインティングデバイスとして用いたり、ペン入力に用いることができる。これに限定されず、本発明の情報処理装置はメインディスプレイとは別にサブディスプレイを入力用として利用できるので、従来とは異なった環境下で、いっそうユーザーに使いやすい様々なアプリケーションソフトを開発し動かすことができる。

- 【0054】また、サブディスプレイを出力側として利用し、時刻やスケジュールの表示、ページャーの呼び出し表示などを表示しても良い。このようなアプリケーションには、メインディスプレイ程の機能は必要とせず、その一方で、24時間つづけて動作していることが望ましく、本発明の情報処理装置においてはサブディスプレイを用いてこれらのアプリケーションを連続して動作させることができる。これらのアプリケーションを継続して動かす間はメインディスプレイやこれを動かすメイン

CPUを停止させることができるので、電源の負荷は小さく、電源の寿命を大幅に延ばすことが可能となる。さらに、本発明の情報処理装置では、サブディスプレイによって所定のアプリケーションを連続して動かせるので、メインディスプレイを収納した状態であってもサブディスプレイは外部に常に露出しているといった新しい形状を採用することが有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係るノート型パソコンの概要を示す斜視図であって、メインLCDを開いた状態を示してある。

【図2】図1に示すノート型パソコンの斜視図であって、メインLCDを閉じた状態を示してある。

【図3】図1に示すノート型パソコンの内部構成を示すブロック図である。

【図4】図1に示すノート型パソコンの機能構成を示す機能ブロック図である。

【図5】図1に示すノート型パソコンのモードの遷移状態を示す図である。

【図6】図1に示すノート型パソコンのサブLCDをポイントティングデバイスとして利用している例を示す図である。

【図7】図1に示すノート型パソコンのサブLCDをペン入力に利用している例を示す図である。

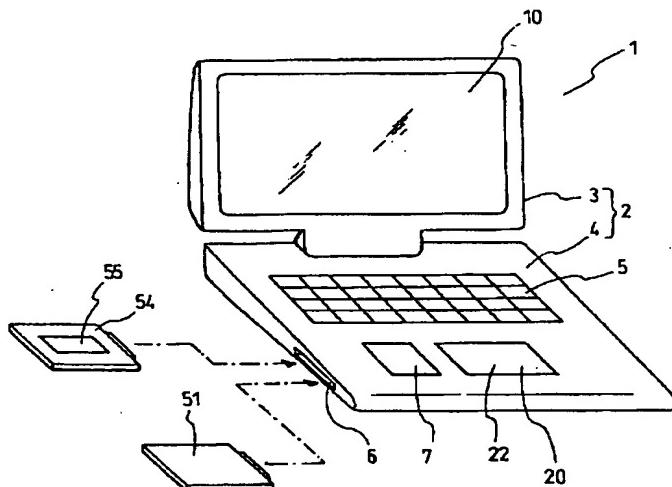
【図8】図1に示すノート型パソコンのサブLCDをページャのメッセージを表示するために利用している例を示す図である。

【図9】本発明のノート型パソコンの異なった構成例を示すブロック図である。

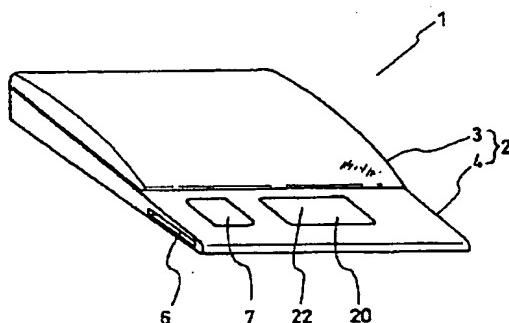
【符号の説明】

- 1 · · パソコン
- 2 · · パソコン本体
- 3 · · メインLCDの搭載された部分
- 4 · · キーボードおよびサブLCDの搭載された部分
- 5 · · キーボード
- 6 · · PCMCIAカード用のスロット
- 7 · · PCMCIAカードとして提供されるサブLCD用の窓
- 10 10 · · メインLCD
- 11 11 · · メインCPU
- 12 12 · · メモリー
- 13 13 · · ローカルバス
- 14 14 · · バスコントローラ
- 15 15 · · ISAバス
- 16 16 · · ペリフェラルコントローラ
- 17 17 · · ビデオコントローラ
- 18 18 · · ビデオRAM
- 20 20 · · サブLCD
- 22 22 · · タッチパネル(デジタイザー)
- 23 23 · · パワーコントローラ
- 24 24 · · RFモジュール
- 25 25 · · ページャーモジュール
- 26 26 · ·シリアルインターフェース
- 50 50 · · PCMCIAソケット
- 51 51 · · PCMCIAページャーカード
- 52 52 · · PCMCIA RFカード
- 54 54 · · サブLCDを搭載したPCMCIAカード
- 80 80 · · クロック切替機構

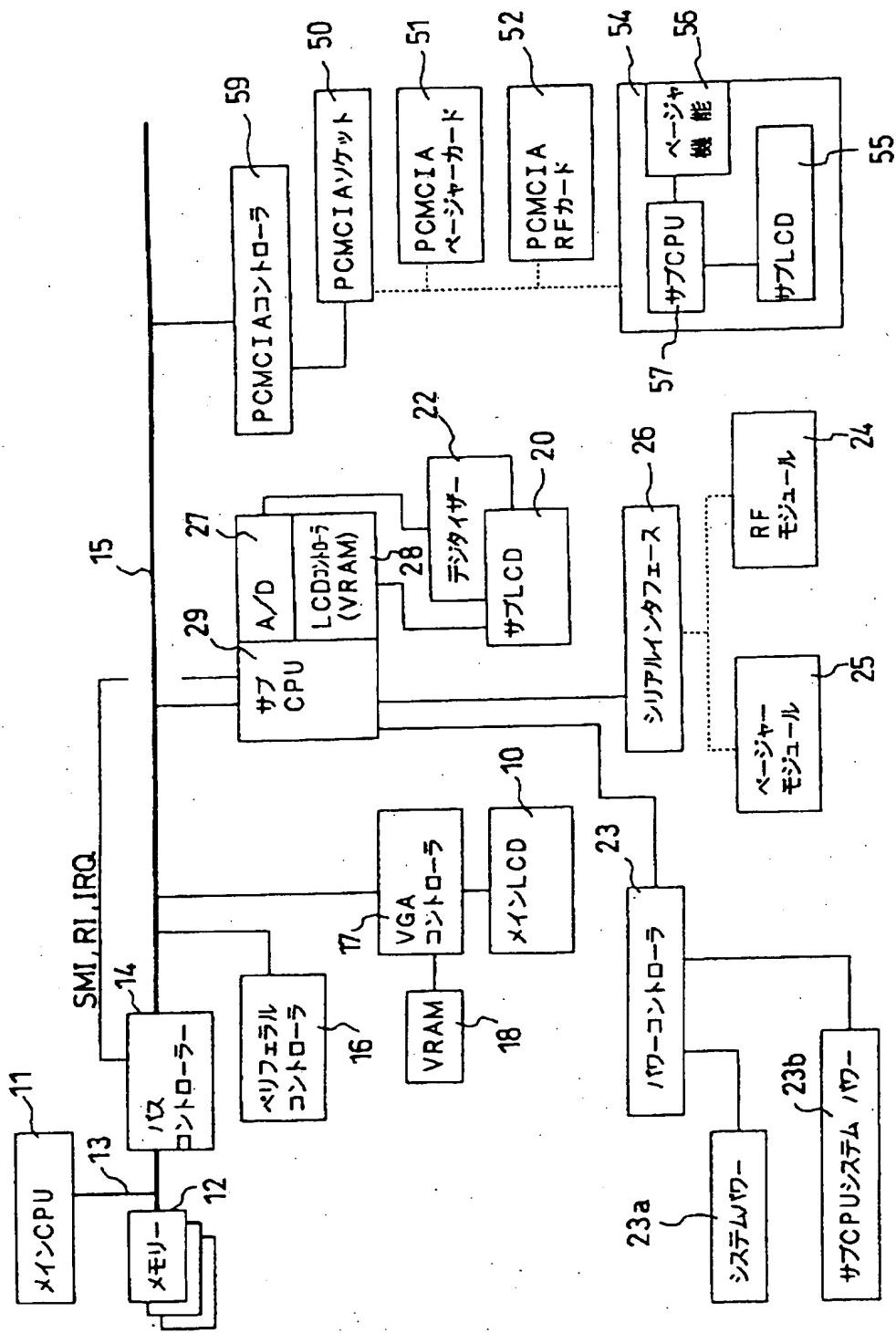
【図1】



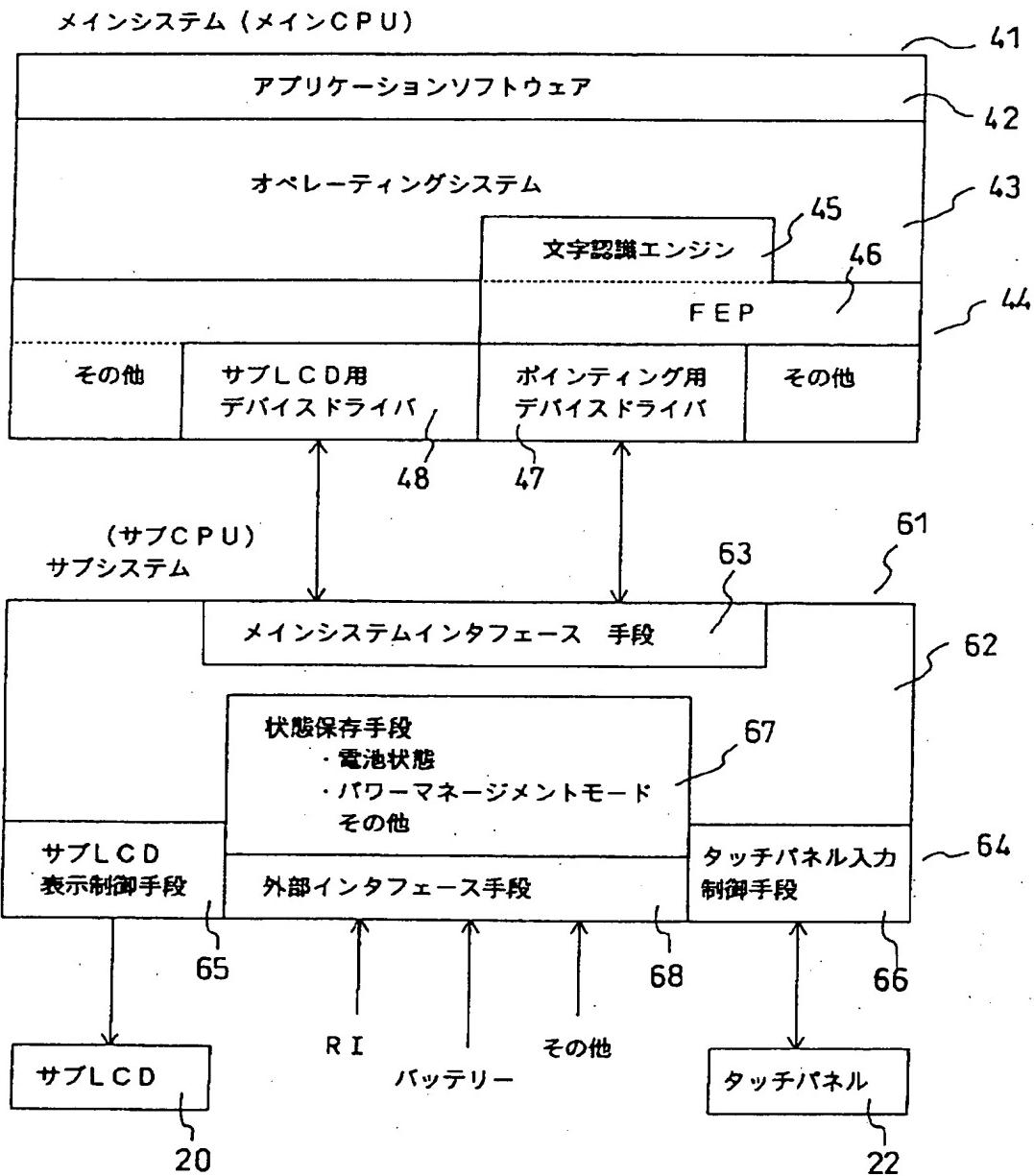
【図2】



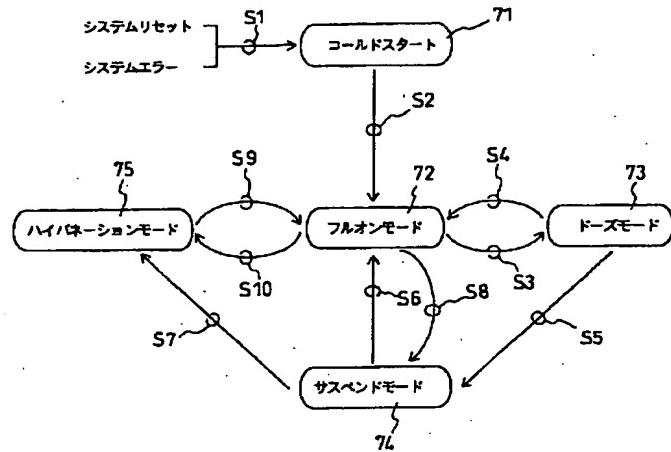
【図3】



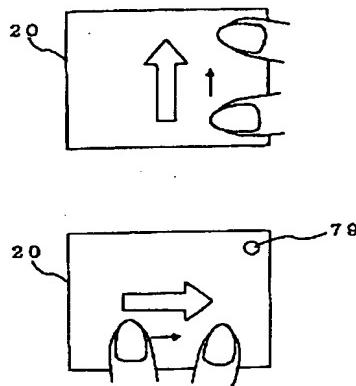
【図4】



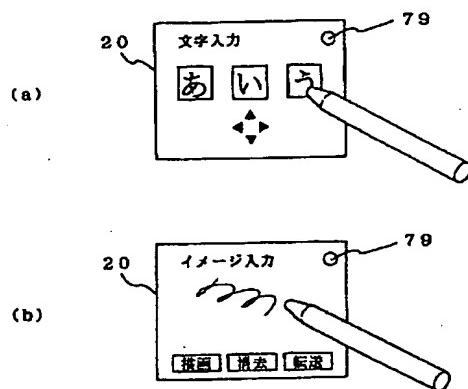
[図5]



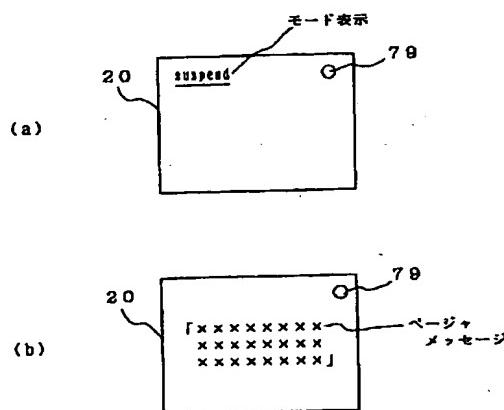
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

